



hochschule mannheim

Steinbeis-Transferzentrum
an der Hochschule Mannheim



POWER QUALITY

Steinbeis-Transferzentrum ist für Bildungsmaßnahmen zertifiziert
DIN EN ISO 9001:2015



➤ Zahlt sich aus: **Die Bildungsprämie**

Wir akzeptieren Prämiegutscheine!

POWER QUALITY
Oberschwingungen
6. bis 8. Oktober 2020
Mannheim

Das Thema Oberschwingungen spielt in zunehmendem Maße eine bedeutende Rolle. Es werden immer mehr Anlagen mit nichtlinearer oder nichtstationärer Betriebscharakteristik betrieben. **Neben den klassischen Oberschwingungen im niederfrequenten Bereich treten nun verstärkt auch Schwingungen im höheren Frequenzbereich auf, die durch neue Gerätearten erzeugt werden.** Bedingt durch die endliche Kurzschlussleistung der Netze entstehen Rückwirkungen auf das Versorgungsnetz, das unter Umständen andere am gleichen Netz betriebene Anlagen oder Geräte stören kann.

Eine gute Kenntnis des Phänomens Oberschwingungen ist daher sowohl für Netzbetreiber als auch für Hersteller besonders wichtig.

Das Seminar gliedert sich in zwei Teile.

Im ersten Teil werden die grundlegenden Eigenschaften von Oberschwingungen und Zwischenharmonischen in Drehstromnetzen, deren Erzeugung, Messung und Verteilung eingehend behandelt.

- Oberschwingungen in Stromversorgungsnetzen
- Neutralleiterbelastung durch Oberschwingungen
- Quellen, frequenzabhängige Lastimpedanz
- frequenzabhängige Netzimpedanz
- Interharmonische in Stromversorgungsnetzen
- Schwingungen im Bereich 2 – 9 kHz

Im zweiten Teil wird das Verhalten von neuen Gerätearten am Netz behandelt. Neue Gerätearten verändern das typische Oberschwingungsspektrum der Netzspannung nach Betrag und Phase; auch zu höheren Frequenzen hin. In diesem Zusammenhang sind u.a. Geräte mit aktiver PFC, LED-Leuchten, Ladestationen für Elektrofahrzeuge, Wechselrichter von PV-Anlagen zu nennen.

Das Verhalten neuer Gerätearten sowie das geänderte Summationsverhalten in öffentlichen Netzen werden anhand von aktuellen Messungen (FNN-Messprogramm 2012/13) umfassend dargestellt. Oberschwingungen im Frequenzbereich 2-150 kHz (Supraharmonische) werden betrachtet.

Prof. Dr.-Ing. W. Mombauer
(Seminarleiter)

TEIL 1 – GRUNDLAGEN

Grundlagen

- Fourierreihe, Kennwerte, Zeigerdarstellung
- Wirkungskette u. Ursachen
- Quellen – Oberschwingungserzeuger

Oberschwingungen in Stromversorgungsnetzen

- Grundlegende Ersatzschaltung
- frequenzabhängige Netzimpedanz im Bereich der Oberschwingungen
- Resonanzen, Dämpfung durch Netzlast
- Superposition gleicher und verschiedener Lasten
- Übertragung über verschiedene Netzebenen

Neutralleiterbelastung durch Oberschwingungen

- Grundlagen, Auswirkung, Abhilfemaßnahmen

Interharmonische in Stromversorgungsnetzen

- Entstehung, Übertragung, Messung

Schwingungen mit Frequenzen 2 – 9kHz (Supraharmonische)

- Entstehung, Messung, Netzimpedanzen, Modulationseffekte

Messverfahren

- Anforderungen an Oberschwingungsmessgeräte, EN 61000-4-7, EN61000-4-30

TEIL 2: NEUE ERKENNTNISSE UND AKTUELLE FALLSTUDIEN

Aktuelle und zukünftige Herausforderungen in Verteilungsnetzen

- Überblick der Einflussfaktoren auf Strom- und Spannungsqualität
- Interessengruppen und Beeinflussungsmöglichkeiten
- Normativer Rahmen

Oberschwingungsverhalten neuer Gerätetechnologien

- PV-Wechselrichter im Leistungsbereich kleiner 10kW
- Ladegeräte von Elektrofahrzeugen
- Moderne Lampentechnologien
- Überlagerung verschiedener Gerätetechnologien

Erkenntnisse aus Messprogrammen in Niederspannungsnetzen

- FNN-Messprogramms „Oberschwingungen“ 2012-2013 (Vorzugsphasenlagen niederfrequenter Harmonischer, Einfluss von Abnehmer-, Netz- und Erzeugerstruktur)
- Ergebnisse verschiedener Messprogramme (Schweiz, Deutschland)
- Statistische Analyse der Variation von Oberschwingungen zwischen verschiedenen Messorten bzw. über mehrere Jahre

Power Quality im Frequenzbereich 2-150 kHz (Supraharmonische)

- Grundlagen und typische Verursacher
- Beabsichtigte und unbeabsichtigte Emission
- Auswirkungen und Ausbreitung
- Messtechnische Aspekte und Feldmessungen
- Stand der Standardisierung

Einfluss moderner Leistungselektronik auf die frequenzabhängige Netzimpedanz

- Übersicht gebräuchlicher Messverfahren
- Variation der Netzimpedanz innerhalb der Netzperiode
- Ergebnisse aus Labor- und Netzmessungen
- Resonanzen im Niederspannungsnetz (Messung und Simulation)

Fallstudien und Störbeeinflussungen (Messbeispiele)

- Messungen in einem PV Park (1 MW)
- Zentrale und dezentrale Ladung von Elektrofahrzeugen
- Einfluss verschiedener Betriebszustände in einem 12-MW Windpark
- Auswirkungen durch eine Häufung gleichartiger Antriebsumrichter
- Störbeeinflussungen durch supraharmonische Emission

Spezielle messtechnische Aspekte

- Vergleich verschiedener Messverfahren für den Frequenzbereich 2-150kHz
- Genauigkeit von Strom- und Spannungswandlern für Oberschwingungsmessungen

Neue technische Regelwerke

- Berechnungsverfahren für Oberschwingungsgrenzwerte nach VDE-AR-N 4100, VDE-AR-N 4110
- Bewertung des Oberschwingungsbeitrages einer Kundenanlage

Referenten

- Prof. Dr.-Ing. R. Gretsch, Universität Erlangen-Nürnberg
- Dr.-Ing. J. Meyer, TU Dresden

Teilnehmerkreis

Netzbetreiber, Hersteller von elektrotechnischen Geräten und Anlagen,
Hersteller und Betreiber von Erzeugungsanlagen und Komponenten, Prüflabors

Voraussetzung

keine

Seminargebühr: 1650.00 EUR

Im Preis sind Arbeitsunterlagen und Mittagessen inbegriffen.

Das Seminar ist vom VDSI Verband Deutscher Sicherheitsingenieure e.V. als geeignet für die Weiterbildung von Sicherheitsfachkräften nach § 5 (3) ASiG eingestuft worden. Info: www.vdsi.de

Die Teilnehmer erhalten auf der Teilnahmebescheinigung 3 VDSI-Punkte.



Für dieses Seminar kann eine Bildungsprämie beantragt werden.

Anmeldeformulare und Hinweise zur Bildungsprämie unter

<http://www.stz.hs-mannheim.de/aktuelles.html>

<http://www.bildungspraemie.info/>

Steinbeis-Transferzentrum
an der Hochschule Mannheim
Paul-Wittsack-Str. 10
68163 Mannheim



Telefon: (0621) 292-6316

Fax: (0621) 292-6452

e-mail: stz-tb@hs-mannheim.de

Steinbeis-Transferzentrum ist für Bildungsmaßnahmen zertifiziert
DIN EN ISO 9001:2015

➤ Zahlt sich aus: **Die Bildungsprämie**

Wir akzeptieren Prämiegutscheine!



**STEINBEIS-TRANSFERZENTRUM
AN DER HOCHSCHULE MANNHEIM**

Anmeldung

Fax: +49 (0)621 292 6452

Bitte senden an:

Steinbeis-Transferzentrum
Frau Andrea Bentz
Paul-Wittsack-Straße 10
D-68163 Mannheim

Seminar - POWER QUALITY

**„Oberschwingungen“
in Höhe von EUR 1700,00
Projekt-Nr.: 4452**

**6.10. – 8.10.2020, 8.00 – 17.00 Uhr, Hochschule Mannheim, Paul-Wittsack-Straße 10
Steinbeis-Transferzentrum an der Hochschule Mannheim**

Anmeldung erbeten bis zum 30.9.2020

Hiermit melde ich mich verbindlich für o. g. Seminar an.

Frau/Herrn

**Rechnungsanschrift, falls von nebenst. Angaben
abweichend:**

Firma

Firma

Abteilung

Abteilung

Straße

Straße

PLZ/Ort

PLZ/Ort

E-Mail des Teilnehmers

Telefon

Datum

Unterschrift

Sie erhalten nach der Anmeldung umgehend eine Bestätigung.

Bei einer Stornierung der Teilnahme werden 50 Euro bis 2 Wochen vor Veranstaltungsbeginn, danach die volle Gebühr fällig.

Das Steinbeis-Transferzentrum behält sich vor, bis 4 Tage vor Seminarbeginn die Veranstaltung ohne Erstattung der evtl. entstandenen Reisekosten abzusagen.

Zentrale: Steinbeis GmbH & Co. KG für Technologietransfer
Registergericht Stuttgart, HRA 12 480 · Komplementär: Steinbeis-Verwaltungs-GmbH, Registergericht Stuttgart, HRB 18 715
Geschäftsführer: Prof. Dr. Michael Auer (Vorsitz), Dipl.-Kfm. Manfred Mattulat

Ein Unternehmen der Steinbeis-Stiftung